

GEON, s. r. o.

hydrogeologie - ochrana podzemních vod - inženýrská geologie

sanace podzemních vod a horninového prostředí

posuzování vlivů na životní prostředí

664 52 Sokolnice, Na Padělkách 421

tel 544254167, 602736902

e-mail info@geon.cz

Hydrogeologické vyjádření

Uherský Brod

OBSLUŽNÁ KOMUNIKACE Z UL. VAZOVÁ

Posouzení úložních poměrů na lokalitě z hlediska
projektovaného řešení zasakování dešťových vod do
nesaturované zóny horninového prostředí



Brno – prosinec 2021

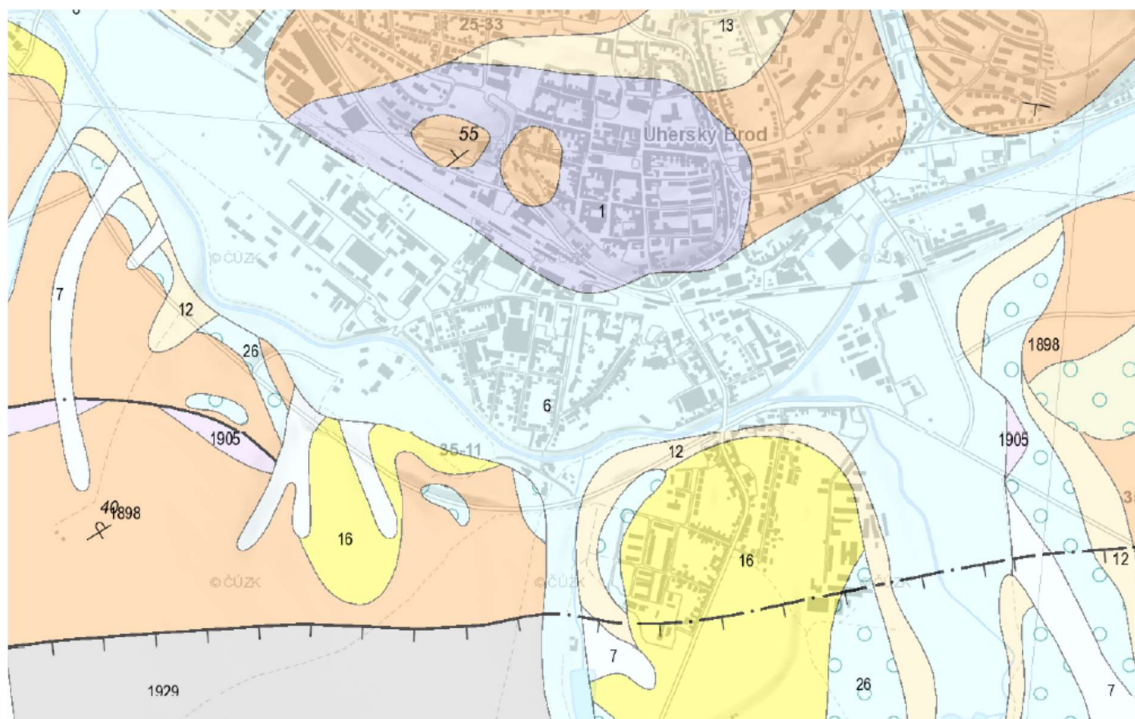
1/ Úvod a použité podklady















Předmětná etapa geologicko-průzkumných prací na lokalitě byla provedena za účelem a hydrogeologického posouzení na lokalitě Uherský Brod, v prostoru projektované výstavby obslužné komunikace. Náplní geologicko-průzkumných prací bylo objasnění inženýrsko-geologických a hydrogeologických poměrů v místě projektované výstavby dle zadání.

2/ Geologické a hydrogeologické poměry všeobecně

Po stránce geologické je zájmové území tvořeno horninami magurského flyše, jednotky račanské ve vývoji vsetínských vrstev, kdy ve flyšovém vývoje převažuje pelitická složka nad pískovci, řazených do středního až svrchního eocénu. Litologicky jsou vsetínské vrstvy reprezentované nepravidelným střídáním poloh a souvrství jílovců a siltovců. Horniny předkvarterního podloží, zejména v pelitickém vývoji, velmi snadno zvětrávají a eluvia tvoří jílové hlíny až jílovité hlíny písčité proměnlivých mocností s obsahem úlomků matečné horniny. Kvartérní uloženiny v zájmovém území jsou fluvialní geneze o průměrné mocnosti 4-5 metrů spočívající spojitě na homogenním jílovitém paleogenním podloží. Veškeré říční nánosy zde uložila vodoteč Olšová a to v období pleistocénu až holocénu.

Geologická mapa 1 : 20 000



kvartér		
KENOZOIKUM		
KVARTÉR		
	1	navážka, halda, výsypka, odval
	6	nivní sediment
	7	smíšený sediment
	9	slatina, rašelina, hnílokal
	12	písčito-hlinitý až hlinito-písčitý sediment
	13	kamenitý až hlinito-kamenitý sediment
	16	spraš a sprašová hlína
	19	sprašová hlína
	25	písek, štěrk
karpatská předhlubeň		
KENOZOIKUM		
NEOGÉN–KVARTÉR		
	1807	jíl, silt, písek, štěrk
flyšové pásmo		
vnější skupina příkrovů		
KENOZOIKUM		
PALEOGÉN		
	2023	jílovec, silicit
magurská skupina příkrovů		
KENOZOIKUM		
PALEOGÉN		
	1898	pískovec, jílovec
	1910	pískovec, jílovec, slepenec
MEZOZOIKUM–KENOZOIKUM		
KŘÍDA–PALEOGÉN		
	1907	pískovec, jílovec

Jedná se o štěrkopísčité polymiktní klastické materiály, ve většině pískovec a křemen. Polozaoblenné, ploché valouny dosahují rozměrů 8-10 cm. Horniny předkvartérního podloží, zejména v pelitickém vývoji, velmi snadno zvětrávají a eluvia tvoří jílové hlíny až jílovité hlíny písčité proměnlivých mocností s obsahem úlomků matečné horniny. Kvartérní sedimenty jsou tvořeny souvrstvím deluviálních a eluviálních zemin, mají proměnlivou mocnost a vyrovnávají nerovnosti. Podle hydrogeologické rajonizace se zájmové území nachází v oblasti hydrogeologického rajónu č. 3222– Flyš v povodí Moravy (útvar podzemní vody č. 32222 Flyš v povodí Moravy – jižní část). Z hlediska hydrogeologického se lokalita řadí k strukturám puklinových podzemních vod nad úrovní erozní základny.

Ve flyšových sedimentech jsou podzemní vody vázány především na propustnější pískovcové lavice a mající rozsáhlejší infiltrační oblast. Všeobecně vody hlubšího oběhu, vázané na puklinový kolektor flyšových sedimentů vykazují nízké zvodnění, jehož velikost je závislá na množství spadlých srážek, morfologii terénu, apod. Komunikace podzemních vod je omezována jak horizontálními, tak i vertikálními litologickými změnami při střídání izolátorů (jílovců) a kolektorů (pískovců) na existenci vzdouvajících tektonických poruch. Hlubší oběh podzemních vod jen omezeně komunikuje s vodou mělkého cyklu, vázanou na propustnější polohy kvartérního pokryvu, dochází k tomu, že horizonty podzemní vody se objevují jenom v určitém čase nebo v určitých geologických podmínkách, které složitě závisí na klimatických podmínkách, stupni nasycení půdního horizontu, charakteristické propustnosti a následných změnách fyzikálních vlastností zemin. Komunikace podzemních vod je omezována jak horizontálními, tak i vertikálními litologickými změnami při střídání izolátorů (jílovců) a kolektorů (pískovců) na existenci vzdouvajících tektonických poruch. Hlubší oběh podzemních vod jen omezeně komunikuje s vodou mělkého cyklu, vázanou na propustnější polohy kvartérního pokryvu, dochází k tomu, že horizonty podzemní vody se objevují jenom v určitém čase nebo v určitých geologických podmínkách, které složitě závisí na klimatických podmínkách, stupni nasycení půdního horizontu, charakteristické propustnosti a následných změnách fyzikálních vlastností zemin.

4 / Výsledky posouzení

Posuzovaná lokalita se nachází v relativně rovinatém terénu údolní nivy vodoteče Olšová, kdy reliéf zájmové území je poznamenán antropogenní činností – terénní úpravy, polohy navážek, stávající zástavba. Na lokalitě se nacházejí polohy relativně konsolidovaných navážek přecházející směrem do podloží v neostřém přechodu v jílovito-písčité a prachovito-písčité zeminy a následně nesoudržné štěrkopísčité zeminy, pod jejichž bází se vyskytují paleogenní jílovce v různém stupni zvětrání. Vzhledem k geomorfologii terénu a charakteru podložních hornin je nutno předpokládat, že povrch skalního podloží je nerovný a nestejněměrně zvětralý. Z hlediska paleogenních jílovitých hornin je nutno předpokládat, že tyto po obnažení podléhají rychle rozpadu vlivem atmosférických vlivů.

Úroveň hladiny podzemní vody ve zvodněných fluvialních hlinitopísčitých štěrcích údolní nivy řeky Olšavy se pohybuje v rozmezí cca 3-5 m p.t. v hydraulické spojitosti s povrchovou vodou uvedeného toku a podléhá výškovým změnám způsobeným jak kolísáním hladiny povrchové vody, tak i infiltrací klimatických srážek.

Drenážní účinek toku se odráží ve sklonu hladiny podzemní vody. Lze předpokládat, že podzemní voda je infiltrována do povrchových vod a jen při vysokých vodních stavech dochází k jevu opačnému tj. k prostorově a časově omezené infiltraci z koryta Olšavy do fluvialních okolních sedimentů.

V podloží svrchního horizontu navážek se nacházejí jílovito-písčité a prachovito-písčité zeminy. Hodnoty koeficientu filtrace těchto zemin se pohybují v rozmezí n. 10^{-8} - 10^{-7} m.s⁻¹, což lze charakterizovat jako minimálně propustné až nepropustné prostředí. Hladina podzemní vody se nachází v hloubkové úrovni cca 3-5 m p.t.

Obecně je možno konstatovat, že zásadním problémem při likvidaci dešťových vod formou vsaku je vyřešení nárazové akumulace přívalových vod a fakt, že na vlastní propustnosti horninového prostředí má vliv mnoho činitelů jako je tvar a velikost zrn, mineralogické složení, příměs jílovitých materiálů a především vodonasycenost zemin o vyšším podílu jílovité a prachovité složky.

Na dané lokalitě lze z hlediska propustnosti v případě svrchního horizontu zemin předpokládat nehomogenní prostředí svrchního horizontu poloh navážek přecházející v polohy jílovitých a jílovito-písčitých hlín, kdy koeficient vsaku k_v v daném prostředí se pohybuje v rozmezí cca n. 10^{-8} m.s⁻¹, a z hlediska propustnosti se jedná převážně o zeminy minimálně propustné a při vyšší vlhkosti až nepropustné v jejichž podloží se nacházejí od hloubkové úrovně cca 5-6 m p.t. polohy zvodnělých štěrkopísčitých zemin –kdy v daném případě se z hlediska hydrogeologického jedná o komunikující kolektor nesoudržných zemin s hodnotou koeficientu filtrace pohybující se v rozmezí řádově cca n. 10^{-5} m.s⁻¹ při stanovené hodnotě koeficientu vsaku **$k_v = 1 \cdot 10^{-5}$ m.s⁻¹**

Z výsledku posouzení lokality vyplývá, že pro likvidaci dešťových vod formou zasakování je možná varianta použití retenčního prostoru sdruženého se zasakovacím objektem o dostatečném akumulačním objemu), kdy vlastní konstrukce vyplyne z výpočtu potřebné akumulace v případě přívalového deště a z velikosti akumulačního prostoru objektu v souladu s ČSN 759010 a TNV 759011. Za účelem inicializace zasakování dešťových vod do horninového prostředí je doporučeno vybudovat ve dně jámy pro uložení zasakovacího objektu - dno vsakovacího zařízení, propojovací prvky formou štěrkových zasakovacích vrtů nebo šachet o průměru cca 0,3-1,0 m, vyplněné průlinčitým štěrkovým materiálem, na úroveň podložních nesoudržných zvodnělých zemin nacházejících se na lokalitě v předpokládané hloubkové úrovni cca 5-6 m p.t.

Navrženým řešením inicializace zasakování dešťových vod, kdy propustnost průlinčitého materiálu výplně vrtů je shodná s propustností přirozeného horninového prostředí nesoudržných písčitých zemin se splní požadavek v souladu s čl. 6.1.7. z ČSN 75 9010– Vsakovací zařízení srážkových vod a to i v případě, že vlastní propojovací prvky budou ukončeny na úrovni hladiny podzemní vody. V případě jedné vsakovací studny o průměru 1 metr vybudované na úroveň štěrkopísčitých zemin za výše uvedených podmínek se minimální sorpční kapacita bude pohybovat na hodnotě 0,5 l/s.

Z hlediska situování zasakovacího systému dešťových vod ve vztahu k ochraně kvality a množství podzemních a povrchových vod v oblasti a následně ke stávajícím zdrojům podzemních vod je možno konstatovat, že při splnění uvedených podmínek nedojde vsakem dešťových vod do nesaturované zóny horninového prostředí k ohrožení režimu a kvality podzemních, případně povrchových vod v zájmovém území a následně ohrožení stávajících a projektovaných zdrojů podzemní vody a zároveň nedojde k negativnímu ovlivnění stability přilehlých pozemků a staveb na nich umístěných, což je podmíněno výše uvedenými opatřeními. Pro vlastní ověření parametrů zemin doporučujeme provedení přejímky základové spáry projektantem a geologem, před zahájením ukládání vlastních zasakovacích prvků, případně přizvání geologa při výskytu jakýkoliv anomálií v průběhu výkopových prací – výskyt nepropustných zemin, abnormálně vysoká hladina podzemní vody apod.

Po ukončení vystrojovacích prací bude na jednotlivých objektech provedena poloprovozní nálevová zkouška za účelem ověření funkčnosti zasakovacího systému.

komunikace a zpevněné plochy

Pod svrchním horizontem humózních hlín a navážek se vyskytují z hlediska namrzavosti v převážné většině zeminy vysoce až nebezpečně namrzavé, málo propustné až nepropustné, při styku s vodou rozbídné a rychle degradující. Na základě normy ČSN 73 6133 se zeminy svrchního horizontu řadí v případě obsahu jemných částic (> 65%) do skupiny zemin nevhodných do podloží aktivní zóny vozovky a dále nevhodné do násypu..

geotechnické charakteristiky dle tab. B.1 ČSN 72 1002 (orientačně neplatná norma):

obsah jemných částic	f	nad 65	%
<i>Parametry zhutnění podle Proctor Standard:</i>			
max. objemová hmotnost	$\rho_{d \max}$	1550-1900	kg.m ⁻³
optimální vlhkost	w _{opt.}	12-35	%
<i>Poměr únosnosti CBR</i>			
optimální vlhkost w _{opt.}		2-20	%
95 % saturace vodou		0-4	%

Předpokládaný modul přetvárnosti E_{def2} neupravené pláně pod stávajícími povrchy komunikací, se bude pohybovat v rozmezí cca 20-30 MPa, v prostoru nově navržených komunikací může předpokládaný modul přetvárnosti E_{def2} za stávající přirozené vlhkosti zemin v podloží reálně dosáhnout hodnoty maximálně 10 až 20 MPa, v případě dosažení optimální vlhkosti podložních zemin pak v rozmezí 20-30 MPa - nutno ověřit zkouškami při odkrytí pláně, **hodnoty modulu přetvárnosti budou zásadně ovlivněny aktuálními klimatickými poměry.**

V případě požadavku na úpravu podloží je doporučena výměna zemin v podloží komunikací a zpevněných ploch dobře hutnitelnými materiály.

Jako možné řešení je provedení úpravy pláně formou výměny podloží násypem z drceného kameniva – štěrkodrtě (na cca 0,1 m hutněného násypu lze docílit navýšení hodnoty E_{def2} o max. 8 MPa,) kdy konečná skladba a mocnost by vyplynula z požadované únosnosti na pláni pod konstrukcí zpevněných ploch a vozovek – danou problematiku doporučuji posoudit geotechnikem, který navrhne řešení úpravy pláně

Vypracoval: Ing. Albert Kmet'

